

## Polyvinyl chloride elastomer formula for flame-retarded mining flexible cable and its processing method

**Publication number:** CN1676546

**Publication date:** 2005-10-05

**Inventor:** CHEN SHENFU (CN)

**Applicant:** JIANGWAN SPECIAL CABLE CO LTD (CN)

**Classification:**

**- international:** *B29C47/40; C08K5/12; C08L27/06; H01B7/17; B29C47/38; C08K5/00; C08L27/00; H01B7/17; (IPC1-7): C08L27/06; B29C47/40; C08K5/12; H01B7/17*

**- European:**

**Application number:** CN20041017281 20040329

**Priority number(s):** CN20041017281 20040329

**Report a data error here**

### Abstract of CN1676546

This invention relates to PVC elastomer formula for flame retarding mine use safe cable and its processing technique. The formula includes the following contents(weight share): high polymerized PVC 100, low polymerized PVC 10-50, the plasticizer 60-120, tri-salt lead sulfate 2-5, disalt lead phosphate 2-5, disalt lead stearate 0.5-1.5 barium stearate 0.5-1.0, inflaming retarding agent 10-20, assistant retarding agent 2-7, antioxidant 0.1-1.0, bulking agent 10-30. The processing technique is as follows: match every group according to weight ratio and then past them; knead the pasting and powder under 90-110deg.C for 4-10 minutes, plasticize the kneaded mixture and particlize the processed rubber material and storage them. The elasticity of PVC of this invention can arrive the elasticity of rubber, and its electrical performance, hot endurance, inflaming retarding performance and tensile and breaking elongation are up to the standards.

---

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

C08L 27/06

C08K 5/12

B29C 47/40

H01B 7/17



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410017281.8

[43] 公开日 2005 年 10 月 5 日

[11] 公开号 CN 1676546A

[22] 申请日 2004.3.29

[21] 申请号 200410017281.8

[71] 申请人 上海江湾特种线缆有限公司

地址 201907 上海市沪太路 4864 号

[72] 发明人 陈申福

[74] 专利代理机构 上海科琪专利代理有限责任公司

代理人 夏永兴

权利要求书 2 页 说明书 5 页

[54] 发明名称 阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方及其加工工艺

[57] 摘要

本发明涉及一种阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方及其加工工艺。配方包括以下组份及含量(重量份):高聚合度 PVC 100、低聚合度 PVC 10-50、增塑剂 60-120、三盐基硫酸铅 2-5、二盐基亚磷酸铅 2-5、二盐基硬酯酸铅 0.5-1.5、硬脂酸钡 0.5-1.0、主阻燃剂 10-20、辅阻燃剂 2-7、抗氧剂 0.1-1.0、填充剂 10-30。加工工艺由以下组成:将各组份按重量份配比后进行磨浆;将浆料和粉料进行捏和,捏和温度为 90-110℃,捏和时间 4-10 分钟;将捏和后的混合物进行塑化处理;将塑化处理后的胶料制片造粒,然后贮存。采用本发明的聚氯乙烯弹性体能达到橡胶所能达到的弹性和硬度,其电性能、耐热性、阻燃性、抗张强度和断裂伸长率等指标均符合使用标准。

ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

1、一种阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方，其特征在于它包括以下组份及含量（重量份）：

高聚合度 PVC	100	低聚合度 PVC	10-50
增塑剂	60-120	三盐基硫酸铅	2-5
二盐基亚磷酸铅	2-5	二盐基硬酯酸铅	0.5-1.5
硬脂酸钡	0.5-1.0	主阻燃剂	10-20
辅阻燃剂	2-7	抗氧剂	0.1-1.0
填充剂	10-30。		

2、根据权利要求 1 所述的一种阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方，其特征在于增塑剂为邻苯二甲酸二辛酯、对苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二异葵酯和邻苯二甲酸双十一酯中的任意一种；填充剂为纳米  $\text{CaCO}_3$  和超细轻质  $\text{CaCO}_3$  中的任意一种。

3、根据权利要求 1 所述的一种阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方，其特征在于低聚合度 PVC 可用粉末丁晴胶代替，其他组份不变。

4、根据权利要求 1 所述的一种阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方，其特征在于主阻燃剂为三氧化铋，辅阻燃剂为氧化钼，抗氧剂为双酚 A。

5、一种加工权利要求 1 的产品的工艺，其特征在于该加工工艺由以下步骤组成：

步骤一、将各组份按重量份配比后进行磨浆；

步骤二、将浆料和粉料进行捏和，捏和温度为  $90-110^{\circ}\text{C}$ ，捏和时间 4-10 分钟；

步骤三、将捏和后的混合物进行塑化处理；

步骤四、将塑化处理后的胶料制片造粒，然后贮存。

6、根据权利要求 5 所述的一种加工工艺，其特征在于塑化处理为将捏和后的混合物直接送入双螺杆挤出机挤出胶料，双螺杆挤出机

的进料口温度为 120-140℃，机身温度为 140-160℃，机头温度为 165-175℃。

7、根据权利要求 5 所述的一种加工工艺，其特征在于塑化处理为将捏和后的混合物送入密炼机在 110-150℃温度下密炼 6-14 分钟后，将弹性体送入螺杆造粒机挤出胶料，螺杆造粒机进料口温度为 90-160℃，机头温度为 165-175℃。

8、根据权利要求 5 所述的一种加工工艺，其特征在于塑化处理为将捏和后的混合物送入密炼机在 110-150℃温度下密炼 6-14 分钟后，将弹性体送入大车辊炼，前后辊距为 0.5-4 毫米，大车前辊温度为 165-175℃，后辊温度为 160-170℃，开炼时间为 5-8 分钟。

9、根据权利要求 5 所述的一种加工工艺，其特征在于磨浆后的浆料细度为 30 $\mu$ 。

## 阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方及其加工工艺

### 技术领域

本发明涉及一种阻燃矿用软电缆的护套和绝缘材料的配方和加工工艺，尤其涉及一种阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方及其加工工艺。

### 背景技术

矿井中使用的软电缆，对柔软性和阻燃性上都有相应的要求，目前，橡胶电缆因其柔软性和阻燃性方面的较好特性而在矿井中广泛应用。橡胶电缆一般采用天然橡胶、丁苯橡胶和乙丙橡胶作绝缘，氯丁橡胶和氯磺化聚乙烯作护套，虽然橡胶电缆具有一定的阻燃性能，但是由于它在被引燃时受热分解会产生大量的氯化氢气体，形成浓烈的烟雾，除了影响救援工作以及人员的疏散外，还会导致井下人员的窒息。由于矿井用的软电缆还有移动频繁的特点，这样对电缆的耐磨性的要求较高，由此橡胶电缆在作为矿井中的软电缆使用时存在着以下的缺点。首先就是铜丝的发黑发粘问题。铜丝发粘后，使用时间一长会转化为发脆（也就是老化），移动时就会断裂；铜丝发黑对使用来讲是非常严重的问题，为了解决铜丝发黑，只能将铜丝镀锡，这样成本就提高了。其次就是矿井下的情况比较复杂，使用电缆会由于石块碰砸、刮破等引起对地短路情况的发生，引起护套表面带电或存在感应的高电位对地放电，使空气持续游离产生臭氧，这样反复的循环后，由于橡胶电缆耐臭氧性较差，会导致电缆电开裂的发生。再有橡胶电缆的加工完成需要多道工序，其中有的加工工序，如素炼需要进行几段素炼，因而加工工艺较为繁琐。

### 发明内容

本发明克服了橡胶电缆存在的铜丝容易发粘发黑以及会产生电开裂的缺陷，提供了一种阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方及其

加工工艺。该阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方及其加工工艺，以聚氯乙烯弹性体作为软电缆的绝缘和护套，不仅能满足软电缆在矿井中使用的要求，而且能使加工工序相应地简化。

本发明是这样实现的，一种阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方，它包括以下组份及含量（重量份）：

高聚合度 PVC	100	低聚合度 PVC	10-50
增塑剂	60-120	三盐基硫酸铅	2-5
二盐基亚磷酸铅	2-5	二盐基硬酯酸铅	0.5-1.5
硬脂酸钡	0.5-1.0	主阻燃剂	10-20
辅阻燃剂	2-7	抗氧剂	0.1-1.0
填充剂	10-30。		

上述的一种阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方，增塑剂为邻苯二甲酸二辛酯、对苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二异葵酯和邻苯二甲酸双十一酯中的任意一种；填充剂为纳米  $\text{CaCO}_3$  和超细轻质  $\text{CaCO}_3$  中的任意一种。

上述的一种阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方，低聚合度 PVC 可用粉末丁晴胶代替，其他组份不变。

上述的一种阻燃矿用软电缆的聚氯乙烯弹性体的配方，主阻燃剂为三氧化锑，辅阻燃剂为氧化钼，抗氧剂为双酚 A。

上述的一种加工产品的工艺，该加工工艺由以下步骤组成：

步骤一、将各组份按重量份配比后进行磨浆；

步骤二、将浆料和粉料进行捏和，捏和温度为  $90-110^\circ\text{C}$ ，捏和时间 4-10 分钟；

步骤三、将捏和后的混合物进行塑化处理；

步骤四、将塑化处理后的胶料制片造粒，然后贮存。

上述的一种加工产品的工艺，塑化处理为将捏和后的混合物直接送入双螺杆挤出机挤出胶料，双螺杆挤出机的进料口温度为  $120-140^\circ\text{C}$ ，机身温度为  $140-160^\circ\text{C}$ ，机头温度为  $165-175^\circ\text{C}$ 。

上述的一种加工产品的工艺，塑化处理为将捏和后的混合物送入

密炼机在 110-150℃温度下密炼 6-14 分钟后，将弹性体送入螺杆造粒机挤出胶料，螺杆造粒机进料口温度为 90-160℃，机头温度为 165-175℃。

上述的一种加工产品的工艺，塑化处理为将捏和后的混合物送入密炼机在 110-150℃温度下密炼 6-14 分钟后，将弹性体送入大车辊炼，前后辊距为 0.5-4 毫米，大车前辊温度为 165-175℃，后辊温度为 160-170℃，开炼时间为 5-8 分钟。

上述的一种加工产品的工艺，磨浆后的浆料细度为 30 μ。

本发明的原理是：以聚氯乙烯弹性体替代橡胶作为电缆的绝缘和护套，利用聚氯乙烯具有的阻燃、耐温以及软硬度可调等特性，在高聚合度聚氯乙烯中适量添加一些其他成分，使聚氯乙烯的上述特性能得到充分发挥，并加以提高。如以三氧化铋阻燃剂起到阻燃作用；添加抗氧剂后起到抗老化的作用；添加邻苯二甲酸二辛酯、对苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二异葵酯和邻苯二甲酸双十一酯等作为增塑剂，以调节柔软性；以三盐基硫酸铅和二盐基亚磷酸铅作为稳定剂，使其达到耐热稳定的作用。加工聚氯乙烯弹性体的工艺较为简便，没有了橡胶加工中的混合交联经硫化成形过程，也无需人工喂料，减轻了工人的劳动强度，改善了生产条件，同时在加工过程中无粉尘飞扬，减少了环境污染。采用本发明制成的聚氯乙烯弹性体能达到橡胶所能达到的弹性和硬度，其电性能、耐热性、阻燃性、抗张强度和断裂伸长率等指标均超过国家规定的使用要求，符合煤矿等特殊要求的使用标准。

具体实施方式

下面结合具体实施例，对本发明作进一步的说明。

实施例 1:

高聚合度 PVC	100	低聚合度 PVC	20
邻苯二甲酸二辛酯	90	三盐基硫酸铅	3
二盐基亚磷酸铅	2	二盐基硬酯酸铅	0.5
三氧化铋	10	氧化钼	4

双酚 A	0.5	纳米 $\text{CaCO}_3$	20。
------	-----	--------------------	-----

将上述各组份磨浆成  $30\mu$  细度的浆料后, 加入捏和机, 在  $110^\circ\text{C}$  温度下捏和 4 分钟; 然后将捏和后的混合物送入密炼机, 在  $130^\circ\text{C}$  温度下密炼 6 分钟; 将密炼后的共混合物直接送入开炼机, 前后辊距为 2-3 毫米; 将开炼后的塑料制片切粒或造粒, 然后贮存。实施效果: 弹性体的电性能为  $10^{13}\Omega\cdot\text{cm}$ , 达到电缆绝缘要求; 续燃时间为 2.14 秒, 小于标准要求的小于 60 秒的要求; 燃烧端距上夹具下缘距离为 396 毫米, 大于标准要求的大于 50 毫米的要求; 肖氏硬度为 75A。该聚氯乙烯弹性体的检测指标均超过了国家煤炭工业局 MT818-1999、MT386-1995 规定的有关指标。

#### 实施例 2:

高聚合度 PVC	100	低聚合度 PVC	10
邻苯二甲酸二异葵酯	90	三盐基硫酸铅	3
二盐基亚磷酸铅	4	二盐基硬酯酸铅	1
三氧化铋	20	氧化铝	5
双酚 A	0.3	纳米 $\text{CaCO}_3$	10
陶土	10。		

将上述各组份磨浆成  $30\mu$  细度的浆料后, 加入捏和机, 在  $100^\circ\text{C}$  温度下捏和 5 分钟; 然后将捏和后的混合物送入双螺杆挤出机, 进料口温度  $130^\circ\text{C}$ , 机身温度  $140^\circ\text{C}$ , 机头温度  $165^\circ\text{C}$ , 双螺杆挤出机造粒后, 进行贮存。实施效果: 弹性体的电性能为  $10^{13}\Omega\cdot\text{cm}$ , 达到电缆绝缘要求; 续燃时间为 2.34 秒, 小于标准要求的小于 60 秒的要求; 燃烧端距上夹具下缘距离为 386 毫米, 大于标准要求的大于 50 毫米的要求; 肖氏硬度为 70A。该聚氯乙烯弹性体的检测指标均超过了国家煤炭工业局 MT818-1999、MT386-1995 规定的有关指标。

#### 实施例 3:

高聚合度 PVC	100	低聚合度 PVC	50
对苯二甲酸二辛酯	90	三盐基硫酸铅	4
二盐基亚磷酸铅	3	二盐基硬酯酸铅	0.5



---

三氧化铋	8	氧化铝	5
双酚 A	0.3	轻质 $\text{CaCO}_3$	30
氯化石蜡	5。		

将上述各组份磨浆成  $30\mu$  的浆料细度后，加入捏和机，在  $110^\circ\text{C}$  温度下捏和 4 分钟；然后将捏和后的混合物送入密炼机，在  $130^\circ\text{C}$  温度下密炼 14 分钟；将密炼后的共混合物直接送入螺杆造粒机，进料口温度  $130^\circ\text{C}$ ，机头温度  $170^\circ\text{C}$ ，进行造粒，然后贮存。实施效果：弹性体的电性能为  $10^{13}\Omega\cdot\text{cm}$ ，达到电缆绝缘要求；续燃时间为 2.54 秒，小于标准要求的小于 60 秒的要求；燃烧端距上夹具下缘距离为 379 毫米，大于标准要求的大于 50 毫米的要求；肖氏硬度为 80A。该聚氯乙烯弹性体的检测指标均超过了国家煤炭工业局 MT818-1999、MT386-1995 规定的有关指标。